

**(54) NON-HALOGEN FLAME RETARDANT CABLE**

(11) 63-213809 (A) (43) 1988 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-47369 (22) 2.3.1987  
 (71) NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT> (72) TSUNEO KONAKA(1)  
 (51) Int. Cl. G02B6/44, C08K3/00, C08K3/02, C08K3/22, C08K3/26, C08K3/40, C08K7/14, C08L23/00

**PURPOSE:** To obtain the title flame retardant cable having excellent flame retardancy and mechanical characteristic by using a material contg. glass having a specified softening point along with a non-halogen flame retardant, as the sheath.

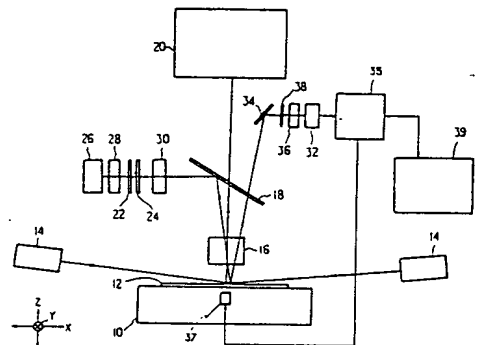
**CONSTITUTION:** The sheath is formed with the material contg. 100pts.wt. polyolefin polymer, 40~150pts.wt. non-halogen flame retardant, and at least 2pts.wt. glass powder having a softening point lower than the thermal decomposition temp. of the polymer. The glass powder having a low softening point is appropriately used, and the softening point must be lower than the thermal decomposition temp. of the polyolefin polymer to be used in the sheathing material. When the cable is placed in a combustion atmosphere, glass is deposited on the surface of the sheath at a temp. lower than the thermal decomposition temp. of the polyolefin polymer, and an inert and incombustible surface layer is formed. The surface layer has the function of protecting the cable from oxygen and flame. As a result, a sufficient flame retarding effect can be exhibited without using a halogen-based flame retardant.

**(54) AUTO-FOCUSING SYSTEM**

(11) 63-213810 (A) (43) 6.9.1988 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-47243 (22) 2.3.1987  
 (71) HITACHI ELECTRONICS ENG CO LTD (72) TOSHIKI YANAI(1)  
 (51) Int. Cl. G02B7/11, G01N21/88, H01L21/66

**PURPOSE:** To stably perform the focusing control between an observation optical system and a wafer surface with a high precision by detecting the out-of-focus state in accordance with a contrast ratio of two variable density stripe patterns projected on the wafer surface.

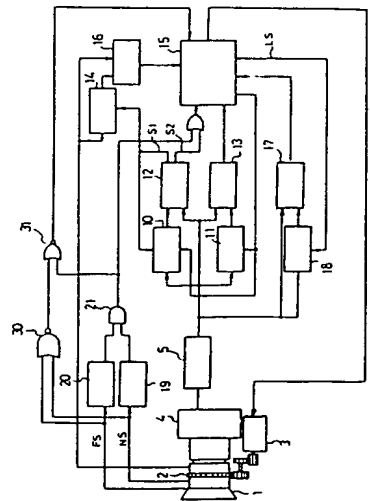
**CONSTITUTION:** A projection optical system 30 fixed to an observation optical system 16 which observes a wafer surface 12, two variable density patterns 22 and 24 projected on the wafer surface by the projection optical system 30, a two-dimensional image sensor 32 which picks up images of parts of the wafer surface where variable density patterns are projected, and a focusing control means 35 are provided. This means 35 takes the output signal of the two-dimensional image sensor 32 as the input to obtain an average contrast ratio of two variable density stripe patterns projected to the wafer surface and controls a driving means, which relatively moves the wafer and the observation optical system 16, so that the contrast ratio is about one. Since dark and light parts of two variable density stripe patterns are arranged on the wafer surface with a width longer than that of a circuit pattern in a direction inclined to the direction of the circuit pattern, the focusing control between the wafer surface and the observation optical system is stably performed with a high precision.

**(54) AUTO-FOCUSING CIRCUIT**

(11) 63-213811 (A) (43) 6.9.1988 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-48255 (22) 3.3.1987  
 (71) SANYO ELECTRIC CO LTD (72) HIROSHI MURASHIMA(1)  
 (51) Int. Cl. G02B7/11, G03B3/00, H04N5/232

**PURPOSE:** To perform the accurate auto-focusing operation without a malfunction by fixing the lens position to a maximum point of focus evaluation value if the variation of the focus evaluation value is smaller than a set threshold of a focusing motor control means.

**CONSTITUTION:** Contents of a maximum value memory 10 are updated based on the output of a first comparator 12 if the present evaluation value is larger than these contents, and a maximum value of evaluation value till then is always held in the maximum value memory 10. A focusing motor control circuit 15 monitors the output of the first comparator 12 while rotating a focusing motor 3 in the direction determined based on the output of a second comparator 13; and if this output is smaller than a first preliminarily set threshold, this state is indicated by an output S1 and the focusing motor 3 is reversed, and the focusing motor 3 is stopped when a focusing ring 2 is returned to the position where the focus evaluation value is maximum. Thus, the lens is fixed to the position of maximum evaluation value and the auto-focusing operation is performed with a high precision.



4: image pickup circuit, 5: focus evaluation value generating circuit, 11: initial value memory, 14: motor position memory, 16: fourth comparator, 17: third comparator, 18: third memory, 19: fourth memory, 20: fifth memory

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-213809

⑬ Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	⑭ 公開 昭和63年(1988)9月6日
G 02 B 6/44	3 8 1	6952-2H	
C 08 K 3/00	CAE		
3/02	KDZ	6845-4J	
3/22	KEC	6845-4J	
3/26	KED	6845-4J	
3/40	KEF	6845-4J	
7/14	KET	6845-4J	
C 08 L 23/00			審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ノンハロゲン難燃ケーブル

⑯ 特 願 昭62-47369

⑰ 出 願 昭62(1987)3月2日

⑱ 発 明 者 小 中 庸 夫 茨城県那珂郡東海村大字白方字白根162番地 日本電信電話株式会社茨城電気通信研究所内

⑲ 発 明 者 村 田 則 夫 東京都武蔵野市緑町3丁目9番11号 日本電信電話株式会社電子機構技術研究所内

⑳ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

㉑ 代 理 人 弁理士 澤 井 敬 史

#### 明 細 書

1. 発明の名称 ノンハロゲン難燃ケーブル

2. 特許請求の範囲

(1) ポリオレフィン系ポリマー 100重量部に対しノンハロゲン系難燃剤を40～150重量部と該ポリマーの熱分解温度以下の軟化点を有するガラス粉末を少なくとも2重量部とを含有する材料で外皮が形成されていることを特徴とするノンハロゲン難燃ケーブル。

(2) 上記ガラス粉末の軟化点が450℃以下であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のノンハロゲン難燃ケーブル。

(3) 上記難燃剤が、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、水酸化カルシウム、炭酸カルシウム、リン、リン化合物からなる群のうちから選ばれる少なくとも1種であることを特徴とする特許

請求の範囲第1項または第2項に記載のノンハロゲン難燃ケーブル。

(4) 上記外皮材料が、カーボンブラック、酸化防止剤、滑剤、分散剤からなる群のうちから選ばれる少なくとも1種を含むことを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第3項のいずれか一項に記載のノンハロゲン難燃ケーブル。

3. 発明の詳細な説明

#### 産業上の利用分野

本発明は、難燃性と機械的特性に優れたノンハロゲン難燃ケーブルに関する。

#### 従来の技術

有機高分子材料は本質的に燃え易いため、有機高分子材料により光ファイバや電力ケーブル等を被覆するには材料に難燃性を持たせる必要がある。

このような有機高分子材料を難燃化する方法として、高分子化合物の構造自体を難燃性を有する

ように分子設計する方法、高分子材料の成型時ないし紡糸時に難燃剤を添加する方法、あるいは反応性難燃剤を高分子鎖に共有結合させる方法等が知られている。

上記方法のうち難燃剤を添加する方法は汎用性の高いポリマーに好適であるため広く用いられ、難燃化剤として、有機ハロゲン化合物、赤リン、有機リン化合物、金属酸化物等が挙げられる。

しかしながら、有機ハロゲン化合物は燃焼雰囲気中で有毒かつ腐食性の分解生成物を発生するため安全上の問題が指摘されている。

一方、金属酸化物等の難燃剤としては水酸化アルミニウムをはじめとする種々の金属酸化物やその水和物が用いられている。

一般に使用されている難燃剤の難燃化機構としては、

- i) 熱分解による結晶水の放出や揮発による熱エネルギー吸収、
- ii) 放出ガスによる可燃性ガスの希釈、
- iii) 表面部分で炭化被膜や不揮発性被膜形成に

#### 問題点を解決するための手段

本発明者らは上記問題を解決するために鋭意検討・研究した結果、ノンハロゲン難燃剤とともに特定の軟化点を有するガラスを有する材料を外皮として使用することにより難燃性および機械的特性に優れた難燃ケーブルを開発することに成功した。

すなわち本発明は、ポリオレフィン系ポリマー 100重量部に対しノンハロゲン系難燃剤を40～150重量部と該ポリマーの熱分解温度以下の軟化点を有するガラス粉末を少なくとも2重量部とを含有する材料で外皮が形成されていることを特徴とするノンハロゲン難燃ケーブルを提供することにある。

本発明において使用するガラス粉末としては、その軟化点の低いものが好適であり、特に外皮材料に使用するポリオレフィン系ポリマーの熱分解温度より低いことが必要である。このケーブルに使用されるポリオレフィン系ポリマーの熱分解温

度による熱エネルギーや酸堿の侵入遮断

等が説明されている。上記した i) 及び ii) の作用は、難燃剤の熱分解によるものである。一方、上記した iii) の被膜形成の作用は、化学反応のため、難燃作用出現にばらつきがあり、十分な難燃性を確保できない場合がある。

#### 発明が解決しようとする問題点

一方、金属酸化物等の難燃剤を高分子材料に配合する際、十分な難燃性の効果を得るには、通常、樹脂重量に対して50%以上使用する必要があり、FRP樹脂に対してはその3倍と多量を使用しなければならなかった。

しかしながら、樹脂に対して多量の難燃剤を添加すると被覆材(外皮)の機械的特性を低下させ、外皮およびケーブルに外傷が発生し易くなるという問題があった。

そこで、本発明の目的は、ノンハロゲン難燃剤を使用しつつ難燃性および機械的特性の優れた難燃ケーブルを提供することにある。

度は450～500℃であるため、該ガラス粉末の軟化点としては450℃以下が好適である。

このようなガラス粉末の配合量は、外皮材料の主成分であるポリオレフィン系ポリマー 100重量部に対し少なくとも2重量部であることが必要である。

上記ガラス粉末の配合量が2重量部未満であると本発明の難燃性の効果が殆ど現れないため好ましくない。

本発明で使用する難燃剤は、通常この種のケーブルに使用できるノンハロゲン系の難燃剤でよく、例えば、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、水酸化カルシウム、炭酸カルシウム、リン、リン化合物等あるいはこれらの混合物が挙げられるが特にこれらに限定されない。

このような難燃剤の配合量としては、ポリオレフィン系ポリマー 100重量部に対し40～150重量部であることが好ましい。難燃剤の配合量がポリマーに対して40重量部未満であると難燃性の効果が顕著に現れず、150重量部を超えると外皮材の

機械的特性が低下するので実用上好ましくない。

また、本発明のケーブルには、通常ケーブル被覆に使用する添加剤を加えてもよい。そのような添加剤として、例えばカーボンブラック、酸化防止剤、滑剤、分散剤が挙げられる。

本発明の難燃ケーブルの外皮は、ケーブル外被として被覆するには通常用いられる押出成型により、あるいは本発明の外皮材からなるテープをケーブルの外側に巻き付けて外被とすることもできる。

#### 作用

本発明によるケーブルは、ポリオレフィン系ポリマーに、難燃材だけでなく、所定の軟化点を有する一定量以上のガラスを配合した材料で外皮を形成したことを特徴とする。

本発明のケーブルは、燃焼雰囲気におかれるとポリオレフィン系ポリマーの熱分解温度以下において外皮材表面にガラスを析出し、不活性かつ不燃性の表面層を形成する。この表面層は、ケーブ

ルを酸素や炎から遮断させる機能を有する。従って、ハロゲン系難燃剤を用いることなく、十分な難燃効果を発揮することができる。

このように本発明においては、ケーブル外皮の難燃効果は、主に配合成分のガラス粉末により得られるため、従来のような被覆材の機械的特性を低下させていた難燃材は大量に必要としない。

このため本発明のケーブルは、被覆膜の機械的特性をも向上させることができる。

本発明の難燃ケーブルは、通常の電力ケーブル、光ファイバケーブル、複合ケーブル等に適用でき、特に高温雰囲気下で使用するケーブルに好適である。

#### 実施例

以下、本発明を実施例により更に具体的に説明するが、本発明はこれらに何等限定されない。

第1図は、本発明による外皮を設けまたは比較例による外皮が設けられる、200心スロットタイプの光ファイバケーブルの断面図である。

第1図において、断面図の中心に配置するテンションメンバー6の外部に、外周上に光ファイバテープ5を収容する溝を配設したポリエチレンロッド4が被覆され、該溝内には光ファイバテープ5が埋設されている。

さらにその外周にはポリエステル系の不織布3および厚さ0.2mmのアルミラップ2が順次巻設されており、最外周部には厚さ23mmの外皮1が被覆されている。

以下の実施例および比較例において、本発明の外皮材料を所定の配合量で調製し、上記した外皮1として試験用ケーブルに被覆した後、このようなケーブルについて難燃性および機械的特性の試験を行った。

難燃試験用のケーブルには、光ファイバ等の心線を実装していないケーブルを使用した。

また難燃性試験は垂直トレイ燃焼試験(IEEE383)によりケーブルの難燃性を評価した。垂直トレイ燃焼試験は、長さ240cmのケーブルを架に立てケーブル下端から60cmの高さの所をバーナで20分間

加熱した後、ケーブルが損傷している長さが180cm以下である場合を合格と評価するケーブルの難燃性評価法の一つである。

#### 実施例1

本発明の難燃性外皮材料として、粒径が300メッシュ以下で軟化点が365℃のガラス粉末(LWPフリットT-015 イワキガラス社製)、水酸化マグネシウム、ポリオレフィン系ポリマーとしてエチレン-アクリル酸エチル共重合体、カーボンブラック、および酸化防止剤を、第1表に示す配合割合で含む混合材料を用意した。

このような難燃性外皮材料を、通常、この種の被覆処理に使われる条件にて押出機によりケーブルに被覆させた。得られた被覆ケーブルについて、上述した難燃性試験を行った。その結果を第1表に示す。

この実施例において、難燃樹脂の燃焼ガス分析を行ったが有毒ガス全くは検出されなかった。

## 実施例 2

難燃性被覆剤として第1表に示した配合成分を用いた以外は、実施例1と同様にして材料を調製し、上記の試験を行った。得られた結果を第1表に示す。

## 比較例 1

難燃性被覆剤として第1表に示した配合成分を用いた以外は、実施例1と同様にして材料を調製し、上記試験を行った。得られた結果を第1表に示す。

この場合、ガラス粉末は使用しておらず、難燃剤である水酸化マグネシウムの使用量を実施例1および2の場合より増加したにもかかわらずケーブルの難燃性は劣っていることがわかる。また、機械的特性についても実施例1より劣っている。

## 比較例 2

難燃性被覆剤として第1表に示した配合成分を用いた以外は、実施例1と同様にして材料を調製

し、上記の試験を行った。得られた結果を第1表と同様に示す。

この場合、ガラス粉末を使用しない以外は実施例1と同じ条件であったが、得られた被覆の難燃性については実施例1より明らかに劣っており、実施例2よりも劣っていることがわかる。

## 比較例 3

難燃性被覆剤として第1表に示した配合成分を用いた以外は、実施例1と同様にして材料を調製し、上記の試験を行った。この場合に使用したガラスは、軟化点がエチレン-アクリル酸エチル共重合体の熱分解温度より高い480℃で、粒径が300メッシュ以下のガラス粉末(1WF フリット T-077 イワキガラス社製)を使用した。得られた結果を第1表に示す。

第1表より、軟化点がポリマーの熱分解温度以上のガラスを用いた場合、難燃性は殆ど向上しないことが実施例1および比較例2との比較よりわかる。

また、以上に示した実施例および比較例からすると、本発明の外皮材は低湿における伸びおよび脆性において従来の難燃剤のみ使用した場合と同等の特性を維持している。

第1表

配合成分 (重量部)	実施例 1	実施例 2	比較例 1	比較例 2	比較例 3
エチレン/アクリル酸エチル共重合体	100	100	100	100	100
水酸化マグネシウム	100	100	140	100	100
ガラス粉末	5 (※1)	2.5 (※1)	0	0	5 (※2)
カーボンブラック	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
難燃防止剤	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
難燃性 (単位長) (ca)	105	115	115	170	170
被覆膜の機械的性質 強度 (kg/mm <sup>2</sup> )	1.5	0.9	0.9	1.6	1.5
伸び (%)	630	300	300	650	600
低温伸び (%) (-30℃)	360	380	130	380	350
低温脆性 (℃)	-45	-45	-30	-50	-45

(※1および※2は、それぞれ、ガラスの軟化点が365℃、480℃であることを示す)

#### 発明の効果

以上説明したように本発明のノンハロゲン難燃ケーブルは、燃焼時に有害ガスが発生せず、優れた難燃性を有する。

また、難燃剤の配合量を低減できるため、機械的特性が向上するという特徴がある。このため、外傷が付きにくいケーブルを実現することができる。

これらのことからすれば、本発明のケーブルは、ケーブルの難燃性が要求される環境、例えば、トンネル、局内、ビル内、船舶等に使用する電力、通信および複合ケーブルに極めて有用なものであり、当業界における価値は高い。

- 2・・・アルミラップ、
- 3・・・不織布、
- 4・・・ポリエチレンロッド、
- 5・・・5心光ファイバテープ、
- 6・・・中心テンションメンバー

特許出願人 日本電信電話株式会社  
代理人 弁理士 新居 正彦

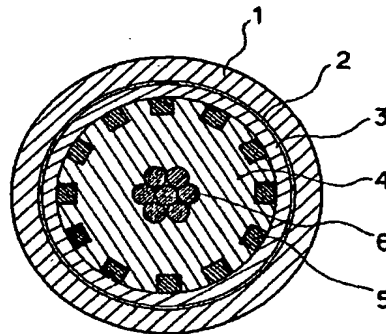
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、200心スロットタイプの光ファイバケーブルの断面図である。

(主な参照番号)

- 1・・・難燃樹脂外被、

第1図



- 1・・・難燃性ケーブル外皮
- 2・・・アルミラップ
- 3・・・不織布
- 4・・・ポリエチレンロッド
- 5・・・5心光ファイバ
- 6・・・中心テンションメンバー